

TUGAS AKHIR

**Evaluasi Kondisi Aktual dan Perencanaan Sistem Penyaliran Tambang Emas
di Pit Durian, Site Bakan PT. J Resources Bolaang Mongodow, Kecamatan
Lolayan, Kotamobagu, Sulawesi Utara**

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat
Dalam Menyelesaikan Program S-1 Teknik Pertambangan



Oleh:

Dian Kurnia
1302711/2013

Konsentrasi : Pertambangan Umum
Program Studi : S-1 Teknik Pertambangan
Jurusan : Teknik Pertambangan

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS NEGERI PADANG

2018

**LEMBARAN PERSETUJUAN PEMBIMBING
TUGAS AKHIR**

Judul : Evaluasi Kondisi Aktual dan Perencanaan Sistem Penyaliran
Tambang Emas di *Pit Durian, Site Bakan PT. J Resources* Bolaang
Mongodow, Kecamatan Lolayan, Kotamobagu, Sulawesi Utara

Nama : Dian Kurnia

NIM/TM : 1302711/2013

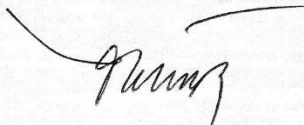
Program Studi : S1 Teknik Pertambangan

Fakultas : Teknik


Padang, Februari 2018

Telah diperiksa dan disetujui oleh:

Pembimbing I

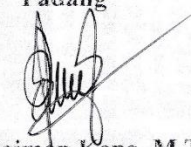

Drs. Rusli Haf, M.T.
NIP. 19630316 199010 1 001

Pembimbing II


Heri Prabowo, S.T., M.T.
NIP. 19781014 200312 1 002

Mengetahui,

**Ketua Jurusan Teknik Pertambangan
Fakultas Teknik Universitas Negeri
Padang**


Drs. Raimon Kopa, M.T.
NIP. 19580313 198303 1 001

PENGESAHAN TIM PENGUJI

Nama : Dian Kurnia
NIM/TM : 1302711/2013

Dinyatakan lulus setelah mempertahankan skripsi di depan Tim Penguji
Program Studi S1 Teknik Pertambangan
Jurusan Teknik Pertambangan
Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang
dengan judul

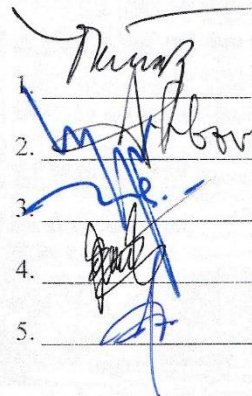
**Evaluasi Kondisi Aktual dan Perencanaan Sistem Penyaliran Tambang Emas
di Pit Durian, Site Bakan PT. J Resources Bolaang Mongodow, Kecamatan
Lolayan, Kotamobagu, Sulawesi Utara**

Padang, Februari 2018

Tim Penguji

Tanda Tangan

1. Ketua : Drs. Rusli Har, M.T
2. Sekretaris : Heri Prabowo, S.T., M.T
3. Anggota : Dr. Murad M.S, M.T
4. Anggota : Drs. Raimon Kopa, M.T
5. Anggota : Adree Octova, S. Si., M.T





KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI
UNIVERSITAS NEGERI PADANG
FAKULTAS TEKNIK

JURUSAN TEKNIK PERTAMBANGAN

Jl. Prof Dr. Hamka Kampus UNP Air Tawar Padang 25131

Telephone: FT: (0751)7055644,445118 Fax .7055644

Homepage: <http://pertambangan.ft.unp.ac.id> E-mail : mining@ft.unp.ac.id

SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : DIAN KURNIA
NIM/TM : 1302711 / 2013
Program Studi : SI TEKNIK PERTAMBANGAN
Jurusan : Teknik Pertambangan
Fakultas : FT UNP

Dengan ini menyatakan, bahwa Tugas Akhir/Proyek Akhir saya dengan Judul :

„ Evaluasi Kondisi Aktual DAN Perencanaan Sistem Penyaliran Tambang Emas
di PT Durian, Site Bagan PT. J. Resources Bolcaeng Mongondow, Kecamatan
Lolayan, Kotamobagu, Sulawesi Utara

Adalah benar merupakan hasil karya saya dan bukan merupakan plagiat dari karya orang lain. Apabila suatu saat terbukti saya melakukan plagiat maka saya bersedia diproses dan menerima sanksi akademis maupun hukum sesuai dengan hukum dan ketentuan yang berlaku, baik di Institusi Universitas Negeri Padang maupun di masyarakat dan negara.

Demikianlah pernyataan ini saya buat dengan penuh kesadaran dan rasa tanggung jawab sebagai anggota masyarakat ilmiah.

Padang, 5 Februari 2018

yang membuat pernyataan,

Diketahui oleh,
Ketua Jurusan Teknik Pertambangan

Drs. Raimon Kopa, M.T.
NIP. 19580313 198303 1 001



Management
System
ISO 9001:2008

www.tuv.com
ID 9105046446

BIODATA



I Data Diri

Nama : Dian Kurnia
NIM/BP : 1302711/2013
Tempat, Tanggal Lahir : Pekanbaru/ 2 September 1995
Jenis Kelamin : Perempuan
Nama Ayah : Zulhamri
Nama Ibu : Maidar
Status : Belum Menikah
Alamat Tetap : Jalan Kurnia 3 nomor 1, Rumbai, Pekanbaru
Nomor Handphone : 082170072394
E-mail : diankurnianawi@gmail.com

II Latar Belakang Pendidikan

SD : SDIT Al-Ittihad Pekanbaru
SMP : SMPIT Al-Ittihad Pekanbaru
SMA : SMAIT Al-Ittihad Pekanbaru
Universitas : Universitas Negeri Padang

III Tugas Akhir

Tempat Penelitian : PT J Resources Bolaang Mongondow
Tanggal Penelitian : 15 Maret s.d 15 Mei 2017
Judul Penelitian : Evaluasi Kondisi Aktual dan Perencanaan Sistem Penyaliran Tambang Emas di *Pit* Durian, Site Bakan PT. J Resources Bolaang Mongodow, Kecamatan Lolayan, Kotamobagu, Sulawesi Utara
Tanggal Sidang Akhir : 29 Januari 2018

Padang, Februari 2018

Dian Kurnia
(2013/1302711)

ABSTRACT

Dian Kurnia: *Evaluation of Actual Condition and Planning of Drainage System in Gold Mining at Pit Durian, Site Bakan PT. J Resources Bolaang Mongodow, Lolayan Sub-district, Kotamobagu, North Sulawesi*

Based on analysis of rainfall data in 2007-2016, rainfall is obtained from the plan of 149,70 mm/day with different rain intensity in each catchment area. 5-year rain recharge period and hydrogeological risk of 67.23%. At the research location, Pit Durian PT. JRBM, in 2017 has 4 catchment areas with different area, total discharge equal to 11.913,206 m³/hour, there are 2 sumps that is South 1 Sump and North Sump with maximum capacity of 12.702 m³ and 29.596 m³ and there is one Volvo KSB LCC-H 200-610 on each sump, there are three open channels and one main settling pond with different compartment capacity. After an evaluation of the mine drainage system in 2017, South 1 Sump requires an additional 2 units of Volvo KSB LCC-H 200-610 and North Sump pumps requiring additional pumps of 1 unit of Volvo KSB LCC-H 200-610 pump.

In the planning of Pit Durian mine drainage system in 2018, Pit Durian has 7 catchment areas with different area with total discharge of 14,393,101 m³/hour, there is addition of sump to 5 sump namely South 1 Sump, South 2 Sump, South 3 Sump, North 1 Sump and North 2 Sump with capacity of each sump is planned for 33,485 m³, 40,745 m³, 35,399 m³, 11,565 m³ and 20,193 m³ and requires 1 unit of Volvo KSB LCC-H 200-610 pump on each sump. The of mine drainage system in 2018 is planned to have an open channel as well as a settling pond similar to 2017.

Keywords: rainfall, rain catchment area, pump, sump, open channel and sediment pond.

RINGKASAN

Dian Kurnia: Evaluasi Kondisi Aktual dan Perencanaan Sistem Penyaliran Tambang Emas di *Pit Durian, Site Bakan PT. J Resources Bolaang Mongodow, Kecamatan Lolayan, Kotamobagu, Sulawesi Utara*

Berdasarkan analisis data curah hujan tahun 2007-2016, diperoleh curah hujan rencana sebesar 149,70 mm/hari dengan intensitas hujan yang berbeda-beda pada setiap *catchment area*. Periode ulang hujan 5 tahun dan resiko hidrogeologi sebesar 67,23%. Lokasi penelitian, *Pit Durian PT. JRBM*, pada tahun 2017 memiliki 4 *catchment area* dengan luasan yang berbeda-beda, debit total sebesar 12.015,618 m³/jam, terdapat 2 *sump* yaitu *South 1 Sump* dan *North Sump* dengan kapasitas maksimal sebesar 12.702 m³ dan 29.596 m³ dan terdapat satu unit pompa *Volvo KSB LCC-H 200-610* pada setiap *sump*, terdapat tiga saluran terbuka dan satu *setling pond* utama dengan kapasitas tiap kompartemen yang berbeda-beda. Setelah dilakukan evaluasi terhadap sistem penyaliran tambang *Pit Durian* tahun 2017, *South 1 Sump* membutuhkan tambahan 2 unit pompa *Volvo KSB LCC-H 200-610* dan *North Sump* membutuhkan tambahan pompa sebanyak 1 unit pompa *Volvo KSB LCC-H 200-610*.

Pada perencanaan sistem penyaliran tambang *Pit Durian* tahun 2018, *Pit Durian* memiliki 7 *catchment area* dengan luas yang berbeda-beda dengan debit total sebesar 14.393,101 m³/jam, terjadi penambahan *sump* menjadi 5 *sump* yaitu *South 1 Sump*, *South 2 Sump*, *South 3 Sump*, *North 1 Sump* dan *North 2 Sump* dengan kapasitas tiap *sump* direncanakan yaitu sebesar 33.485 m³, 40.745 m³, 35.399 m³, 11.565 m³ dan 20.193 m³ dan membutuhkan 1 unit pompa *Volvo KSB LCC-H 200-610* pada setiap *sump*. Sistem penyaliran tambang *Pit Durian* tahun 2018 direncanakan memiliki saluran terbuka serta *setling pond* yang sama dengan tahun 2017.

Kata Kunci : curah hujan, daerah tangkapan hujan, pompa, *sump*, saluran terbuka dan kolam pengendapan lumpur.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kepada Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul **“Evaluasi Kondisi Aktual dan Perencanaan Sistem Penyaliran Tambang Emas di Pit Durian, Site Bakan PT. J Resources Bolaang Mongodow, Kecamatan Lolayan, Kotamobagu, Sulawesi Utara”**.

Dalam penyusunan Tugas Akhir ini, penulis banyak mendapat bantuan, pengarahan, dan bimbingan dari berbagai pihak. Untuk itu penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Teristimewa kedua orangtua, abang dan adik dan seluruh keluargaku yang telah banyak memberikan dukungan moral dan material.
2. Bapak Drs. Rusli Har, M.T. dan Bapak Heri Prabowo, M.T., selaku Dosen Pembimbing I dan Dosen Pembimbing II.
3. Bapak Drs. Raimon Kopa, M.T. selaku Ketua Jurusan dan Ketua Program Studi S-1 Teknik Pertambangan Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.
4. Seluruh dosen pengajar dan staf Teknik Pertambangan Universitas Negeri Padang.
5. Bapak Roelly Fransza selaku *Manager Mining Department* dan Bapak Erik Wibisana Barnas selaku *Superintendent Engineering* di PT. J Resources Bolaang Mongondow yang banyak memberikan pengarahan dan nasehat selama mengikuti kegiatan di perusahaan.

6. Bapak Raymond Rumapar dan Bapak Muhammad Hadi Fadhillah selaku *Geotech Engineer* sekaligus pembimbing Tugas Akhir penulis selama melakukan penelitian di PT. *J Resources* Bolaang Mongondow.
7. Triliani Utami, Osmaini Sutra Haryati, Ika Desmawita, Vivi Indah Pancarani, Qiratul Aini, Rizka Mutiara Adriani dan Maharraghea yang telah yang telah menemani, membantu dan memberi nasehat serta dukungan selama masa studi di Universitas Negeri Padang.
8. Milia Putri, Annisya Putri Hamdan, Rama Tri Saksono, Fransiskus L.B. Toruan, dan Sapril Tobing selaku teman penulis selama melakukan kegiatan penelitian di PT. *J Resources* Bolaang Mongondow.
9. Elgi Alam Pangestu yang selalu menemani, mendukung dan memberi *support* secara moril di segala kondisi.

Penulis menyadari dalam penulisan laporan ini masih terdapat banyak kesalahan, untuk itu saran dan kritik yang konstruktif sangat penulis harapkan untuk perbaikan dimasa mendatang.

Padang, 31 Januari 2018

Penulis

DAFTAR ISI

| | Halaman |
|--|----------------|
| HALAMAN JUDUL | i |
| LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING | ii |
| LEMBAR PENGESAHAN TIM PENGUJI | iii |
| SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT | iv |
| BIODATA | v |
| ABSTRACT | vi |
| RINGKASAN | vii |
| KATA PENGANTAR | viii |
| DAFTAR ISI | x |
| DAFTAR TABEL | xii |
| DAFTAR GAMBAR | xv |
| DAFTAR LAMPIRAN | xviii |
| BAB I. PENDAHULUAN | |
| A. Latar Belakang Masalah | 1 |
| B. Identifikasi Masalah | 3 |
| C. Batasan Masalah | 4 |
| D. Rumusan Masalah | 4 |
| E. Tujuan Penelitian | 4 |
| F. Manfaat Penelitian | 5 |
| BAB II. KAJIAN PUSTAKA | |
| A. Lokasi dan Kesampaian Daerah | 7 |
| B. Keadaan Geologi dan Daerah Penelitian | 8 |
| C. Iklim dan Curam Hujan | 20 |
| D. Hidrogeologi Regional | 22 |
| E. Dasar Teori | 26 |
| BAB III. METODOLOGI PENELITIAN | |
| A. Jenis Penelitian | 62 |
| B. Objek Penelitian | 62 |

| | |
|---|------------|
| C. Teknik Pengumpulan Data dan Instrumentasi..... | 63 |
| D. Teknik Analisis Data | 65 |
| E. Kerangka Konseptual | 67 |
| F. Diagram Alir Penelitian..... | 68 |
| BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN | |
| A. <i>Catchment Area</i> | 69 |
| B. Koefisien Limpasan..... | 70 |
| C. Curah Hujan Rencana dan Intensitas Hujan | 70 |
| D. Debit Air Limpasan | 78 |
| E. Debit Air Tanah..... | 79 |
| F. Debit Air Total | 81 |
| G. Keadaan Aktual Sistem Penyaliran Tambang Tahun 2017 | 82 |
| H. Evaluasi Sistem Penyaliran Tambang Tahun 2017 dan Perencanaan Sistem Penyaliran Tambang Tahun 2018..... | 104 |
| BAB V. PENUTUP | |
| A. Kesimpulan..... | 138 |
| B. Saran | 140 |
| DAFTAR PUSTAKA | 141 |

DAFTAR TABEL

| | Halaman |
|---|----------------|
| Tabel 1. Tipe Endapan Daerah Bakan..... | 20 |
| Tabel 2. Curah Hujan PT. JRBM..... | 21 |
| Tabel 3. Daftar Cekungan Air Tanah Kabupaten Bolaang Mongondow..... | 24 |
| Tabel 4. Periode Ulang Hujan untuk Sarana Penyaliran..... | 36 |
| Tabel 5. Derajat dan Intensitas Curah Hujan..... | 37 |
| Tabel 6. Koefisien Limpasan (c) pada Kondisi Tertentu..... | 40 |
| Tabel 7. Koefisien Kekerasan Dinding Saluran Menurut <i>Manning</i> | 43 |
| Tabel 8. Viskositas Air Berdasarkan Temperatur..... | 52 |
| Tabel 9. Luas Catchment Area pada Rencana Penambangan PT. JRBM..... | 69 |
| Tabel 10. Nilai Koefisien Limpasan (C)..... | 70 |
| Tabel 11. Curah Hujan Harian Maksimum Tahun 2006-2017..... | 71 |
| Tabel 12. Analisa Data Curah Hujan Harian Maksimum Tahun 2008-2017 PT. JRBM..... | 73 |
| Tabel 13. Analisa Curah Hujan Rencana pada Periode Ulang yang Berbeda..... | 75 |
| Tabel 14. Resiko Hidrogeologi pada Periode Ulang Berbeda..... | 76 |
| Tabel 15. Nilai Tc Tahun 2017 dan 2018..... | 77 |
| Tabel 16. Nilai Intensitas Hujan Tahun 2017 dan 2018..... | 78 |
| Tabel 17. Debit Air Limpasan Tahun 2017..... | 78 |
| Tabel 18. Debit Air Limpasan Tahun 2018..... | 79 |
| Tabel 19. Perhitungan Debit Air Tanah <i>South Sump</i> Pit Durian..... | 80 |
| Tabel 20. Perhitungan Debit Air Tanah <i>North Sump</i> Pit Durian..... | 80 |
| Tabel 21. Debit Total pada Tahun 2017..... | 82 |
| Tabel 22. Debit Total pada Tahun 2018..... | 82 |
| Tabel 23. Posisi Aktual Pompa pada Tahun 2017..... | 83 |
| Tabel 24. Jumlah Pipa Terhadap Posisi Pompa pada Kondisi Aktual di Pit Durian Tahun 2017..... | 84 |
| Tabel 25. Nilai Panjang Pipa (L), Sudut Belokan (θ) dan Beda Ketinggian (h) pada Keadaan Aktual Sistem Pemompaan Pit Durian Tahun 2017..... | 86 |

| | |
|--|-----|
| Tabel 26. Tabel Perhitungan <i>Head of Friction South 1 Sump</i> Tahun 2107 | 88 |
| Tabel 27. <i>Head Total</i> Pada Aktual Sistem Pemompaan Pit Durian Tahun 2017 .. | 90 |
| Tabel 28. Debit Pompa pada Kondisi Aktual Tahun 2017 | 91 |
| Tabel 29. Kapasitas dan Kebutuhan Volume <i>Sump</i> pada Kondisi Aktual Tahun 2017 | 94 |
| Tabel 30. Aktual Dimensi Saluran Terbuka untuk Tahun 2017 dan 2018..... | 94 |
| Tabel 31. Aktual Dimensi Saluran Terbuka Tahun 2017 dan 2018..... | 95 |
| Tabel 32. Aktual Dimensi Kompartemen Kolam Pengendapan Tahun 2017 | 100 |
| Tabel 33. Persentase Pengendapan Padatan Tahun 2017 dan 2018..... | 103 |
| Tabel 34. Evaluasi Posisi dan Jumlah Unit Pompa yang dibutuhkan pada Tahun 2017 | 105 |
| Tabel 35. Rencana Posisi dan Jumlah Unit Pompa yang dibutuhkan pada Tahun 2018 | 105 |
| Tabel 36. Nilai Panjang Pipa (L), Sudut Belokan (θ) dan Beda Ketinggian (h) pada Keadaan Perencanaan Sistem Pemompaan Pit Durian Tahun 2018..... | 108 |
| Tabel 37. Perhitungan Evaluasi <i>Head of Friction South 1 Sump</i> Tahun 2107 | 111 |
| Tabel 38. Evaluasi <i>Head Total</i> Pada Aktual Sistem Pemompaan Pit Durian Tahun 2017 | 113 |
| Tabel 39. Perencanaan <i>Head Total</i> pada Sistem Pemompaan Pit Durian Tahun 2018 | 113 |
| Tabel 40. Evaluasi Debit Pompa pada Kondisi Aktual Tahun 2017..... | 114 |
| Tabel 41. Perencanaan Debit Pompa pada Tahun 2018..... | 114 |
| Tabel 42. Evaluasi Kapasitas dan Kebutuhan Volume <i>Sump</i> pada Kondisi Aktual Tahun 2017 | 117 |
| Tabel 43. Perencanaan Kapasitas dan Kebutuhan Volume <i>Sump</i> pada Tahun 2018 | 119 |
| Tabel 44. Perubahan yang Terjadi pada Aktual <i>Sump</i> Pit Durian pada Tahun 2017 | 119 |
| Tabel 45. Rekomendasi Dimensi <i>Sump</i> Pada Tahun 2018 | 122 |
| Tabel 46. Perhitungan Evaluasi Dimensi Saluran Terbuka Tahun 2017 | 126 |
| Tabel 47. Perhitungan Perencanaan Dimensi Saluran Terbuka Tahun 2018..... | 126 |

| | |
|---|-----|
| Tabel 48. Evaluasi Persen Solid dan Air Tahun 2017 dan Perencanaan Persen Solid Tahun 2018 | 133 |
| Tabel 49. Evaluasi Persentase Pengendapan Padatan Tahun 2017 dan Perencanaan Persentase Pengendapan Padatan Tahun 2018 | 136 |
| Tabel 50. Evaluasi Waktu Pengerukkan Kolam Pengendapan Tahun 2017 dan Perencanaan Waktu Pengerukkan Kolam Pengendapan Tahun 2018. | 137 |
| Tabel 51. Data Curah Hujan Harian Tahun 2007 PT. JRBM | 145 |
| Tabel 52. Data Curah Hujan Harian Tahun 2008 PT. JRBM | 146 |
| Tabel 53. Data Curah Hujan Harian Tahun 2009 PT. JRBM | 147 |
| Tabel 54. Data Curah Hujan Harian Tahun 2010 PT. JRBM | 148 |
| Tabel 55. Data Curah Hujan Harian Tahun 2011 PT. JRBM | 149 |
| Tabel 56. Data Curah Hujan Harian Tahun 2012 PT. JRBM | 150 |
| Tabel 57. Data Curah Hujan Harian Tahun 2013 PT. JRBM | 151 |
| Tabel 58. Data Curah Hujan Harian Tahun 2014 PT. JRBM | 152 |
| Tabel 59. Data Curah Hujan Harian Tahun 2015 PT. JRBM | 153 |
| Tabel 60. Data Curah Hujan Harian Tahun 2016 PT. JRBM | 154 |
| Tabel 61. Keterangan simbol pada Gambar 54 | 159 |
| Tabel 62. Penentuan Debit Pemompaan Aktual Tahun 2017 dan 2018 | 167 |
| Tabel 63. Penentuan Debit Pemompaan Evaluasi Tahun 2017 dan 2018..... | 168 |
| Tabel 64. Hasil Analisa Parameter Air Limbah PT. JRBM..... | 169 |

DAFTAR GAMBAR

| | Halaman |
|---|----------------|
| Gambar 1. Peta Wilayah Penambangan PT. JRBM..... | 6 |
| Gambar 2. Peta <i>Lay Out</i> Penambangan PT. JRBM | 7 |
| Gambar 3. Peta Kesampaian Daerah PT. JRBM <i>Site</i> Bakan | 8 |
| Gambar 4. Peta Geologi Regional Sulawesi Utara Dan Lokasi Proyek Bakan | 10 |
| Gambar 5. Peta Tektonik dan <i>Terrane</i> Sulawesi Utara (<i>Modified after Wilson and Moss, 1999</i>) | 12 |
| Gambar 6. Peta Persebaran Titik Lubang Bor di Distrik Bakan | 13 |
| Gambar 7. Kolom Stratigrafi Bakan | 15 |
| Gambar 8. Peta Geomorfologi Pulau Sulawesi Utara Tahun 2011 | 17 |
| Gambar 9. Grafik Data Curah Hujan PT. JRBM Periode 2005-2011 | 21 |
| Gambar 10. Peta Hidrogeologi Sulawesi Utara | 25 |
| Gambar 11. Daur Hidrologi | 27 |
| Gambar 12. Bentuk-bentuk Metode <i>Mine Drainage</i> | 30 |
| Gambar 13. Bentuk-bentuk Metode <i>Mine Dewatering</i> | 32 |
| Gambar 14. Berbagai Bentuk Penampang Saluran | 45 |
| Gambar 15. Diagram <i>Moody</i> | 52 |
| Gambar 16. Zona - Zona Pada Kolam Pengendapan | 57 |
| Gambar 17. Aliran Air di Kolam Pengendapan | 60 |
| Gambar 18. Salah Satu Contoh Bentuk Kolam Pengendapan yang Memenuhi Syarat Teknis | 62 |
| Gambar 19. Kerangka Konseptual | 67 |
| Gambar 20. Diagram Alir Penelitian | 68 |
| Gambar 21. Visualisasi Dimensi Saluran Terbuka I, II, dan III Tahun 2017 | 97 |
| Gambar 22. Desain Dimensi <i>South Sump</i> 1 Pit Durian Tahun 2018 | 122 |
| Gambar 23. Desain Dimensi <i>South Sump</i> 2 Pit Durian Tahun 2018 | 123 |
| Gambar 24. Desain Dimensi <i>South Sump</i> 3 Pit Durian Tahun 2018 | 123 |
| Gambar 25. Desain Dimensi <i>North Sump</i> 1 Pit Durian Tahun 2018 | 123 |
| Gambar 26. Desain Dimensi <i>North Sump</i> 2 Pit Durian Tahun 2018 | 123 |

| | |
|---|-----|
| Gambar 27. Dimensi <i>Open Channel</i> 1 pada Tahun 2017 | 127 |
| Gambar 28. Dimensi <i>Open Channel</i> 2 pada Tahun 2017 | 128 |
| Gambar 29. Dimensi <i>Open Channel</i> 3 pada Tahun 2017 | 128 |
| Gambar 30. Dimensi <i>Open Channel</i> 1 pada Tahun 2018 | 129 |
| Gambar 31 Dimensi <i>Open Channel</i> 2 pada Tahun 2018 | 130 |
| Gambar 32 Dimensi <i>Open Channel</i> 3 pada Tahun 2018 | 131 |
| Gambar 33. Peta <i>Catchment Area</i> Pit Durian Tahun 2017 | 143 |
| Gambar 34. Peta <i>Catchment Area</i> Pit Durian Tahun 2018 | 144 |
| Gambar 35. Grafik Curah Hujan Harian PT. JRBM Tahun 2007..... | 145 |
| Gambar 36. Grafik Curah Hujan Harian PT. JRBM Tahun 2008..... | 146 |
| Gambar 37. Grafik Curah Hujan Harian PT. JRBM Tahun 2009..... | 147 |
| Gambar 38. Grafik Curah Hujan Harian PT. JRBM Tahun 2010..... | 148 |
| Gambar 39. Grafik Curah Hujan Harian PT. JRBM Tahun 2011..... | 149 |
| Gambar 40. Grafik Curah Hujan Harian PT. JRBM Tahun 2011..... | 150 |
| Gambar 41. Grafik Curah Hujan Harian PT. JRBM Tahun 2012..... | 151 |
| Gambar 42. Grafik Curah Hujan Harian PT. JRBM Tahun 2013..... | 152 |
| Gambar 43. Grafik Curah Hujan Harian PT. JRBM Tahun 2015..... | 153 |
| Gambar 44. Grafik Curah Hujan Harian PT. JRBM Tahun 2016..... | 154 |
| Gambar 45. Pompa <i>KSB LCC-H 200-610</i> pada <i>South 1 Sump</i> Pit Durian | 155 |
| Gambar 46. Pompa <i>KSB LCC-H 200-610</i> pada <i>North Sump</i> Pit Durian | 155 |
| Gambar 47. Peta Sistem Penyaliran Tambang Pit Durian Tahun 2017 | 156 |
| Gambar 48. Peta Sistem Penyaliran Tambang Pit Durian Tahun 2018 | 157 |
| Gambar 49. Pipa HDPE 14 Inchi pada Pompa <i>KSB LCC-H 200-610</i> | 158 |
| Gambar 50. Pipa HDPE 8 Inchi pada Pompa <i>KSB LCC-H 200-610</i> | 158 |
| Gambar 51. Tabel Spesifikasi Pipa HDPE yang Digunakan | 159 |
| Gambar 52. Jaringan Pipa <i>South 1 Sump</i> Pit Durian Tahun 2017 | 160 |
| Gambar 53. Jaringan Pipa <i>North Sump</i> Pit Durian Tahun 2017 | 161 |
| Gambar 54. Jaringan Pipa <i>South 1 Sump</i> Pit Durian Tahun 2017 | 162 |
| Gambar 55. Jaringan Pipa <i>South 2 Sump</i> Pit Durian Tahun 2018 | 163 |
| Gambar 56. Jaringan Pipa <i>South 3 Sump</i> Pit Durian Tahun 2018 | 164 |
| Gambar 57. Jaringan Pipa <i>North 1 Sump</i> Pit Durian Tahun 2018 | 165 |

| | |
|---|-----|
| Gambar 58. Jaringan Pipa <i>North 2 Sump</i> Pit Durian Tahun 2018 | 166 |
| Gambar 59. Kurva Debit Pemompaan Aktual Pit Durian Tahun 2017 dan 2018 | 167 |
| Gambar 60. Kurva Debit Pemompaan Evaluasi Pit Durian Tahun 2017 dan 2018 | 168 |
| Gambar 61. Halaman Depan Sertifikat dari PT. <i>J Resources</i> Bolaang Mongondow | 170 |
| Gambar 62. Halaman Belakang Sertifikat dari PT. <i>J Resources</i> Bolaang Mongondow | 170 |

DAFTAR ISI
xvii **PIRAN**

| | Halaman |
|---|----------------|
| Lampiran 1. Peta <i>Cacthment Area</i> Pada Kondisi Aktual Dan Evaluasi Tahun 2017 Dan 2018 | 143 |
| Lampiran 2. Data Curah Hujan Harian Pt. JRBM..... | 145 |
| Lampiran 3. Dokumentasi Pompa <i>Ksb Lcc-H 200-610</i> | 155 |
| Lampiran 4. Peta Sistem Penyaliran Tambang Pit Durian Pada Kondisi Aktual Dan Evaluasi Tahun 2017 Dan 2018 | 156 |
| Lampiran 5. Dokumentasi Pipa Hdpe 14 Inchi Dan 10 Inchi | 158 |
| Lampiran 6. Spesifikasi Pipa Hdpe | 159 |
| Lampiran 7. Jaringan Pipa Hdpe Tiap <i>Sump</i> Di Pit Durian Pada Kondisi Aktual Dan Evaluasi Tahun 2017 Dan 2018 | 160 |
| Lampiran 8. Kurva Debit Pemompaan Pada Kondisi Aktual Dan Evaluasi Tahun 2017 Dan 2018..... | 167 |
| Lampiran 9. Hasil Analisa Parameter Air Limbah Pt. Jrbm..... | 169 |
| Lampiran 10. Spesifikasi <i>Excavator Backhoe Pc200l-8</i> | 170 |
| Lampiran 11. Surat Keterangan Telah Menyelesaikan Penelitian..... | 171 |
| Lampiran 12. Sertifikat (<i>Certificate</i>) dari PT. J Resources Bolaang Mongondow | 172 |

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

PT. J Resources Bolaang Mongondow (PT. JRBM), sebagai lokasi penelitian, merupakan sebuah perusahaan swasta yang bergerak di bidang penambangan emas yang menerapkan sistem penambangan terbuka. Endriantho dan Ramli (2013) menyatakan bahwa metode penambangan terbuka tentunya akan menyebabkan terbentuknya cekungan yang luas sehingga sangat potensial untuk menjadi daerah tampungan air, baik yang berasal dari air limpasan permukaan maupun air tanah. Pada saat kondisi cuaca ekstrim berupa curah hujan yang tinggi maka air yang berasal dari air limpasan akan menggenangi lantai dasar dan berpotensi menjadi salah satu penyebab berlumpurnya *front* penambangan dan menyebabkan terhentinya proses produksi untuk sementara waktu.

Lokasi penelitian, penambangan emas di Pit Durian PT. JRBM, secara geografis terletak di daerah pegunungan dan termasuk dalam kategori wilayah yang memiliki curah hujan cukup tinggi. Pada data curah hujan tahun 2016, curah hujan tertinggi di Pit Durian PT. JRBM mencapai 150 mm/hari dengan kumulatif curah hujan mencapai 2905 mm/tahun dan total hari hujan sebanyak 258 hari (*Base Control Department* PT. JRBM). Ketika cuaca ekstrim terjadi, berupa curah hujan dengan intensitas yang tinggi, menyebabkan kondisi *front* penambangan berlumpur dan meluapnya air yang berada pada *sump* di Pit Durian. Hal ini tentunya dapat menghambat proses

produksi yang dikhawatirkan dapat menjadi penyebab target produksi tidak tercapai.

Target produksi tidak tercapai merupakan suatu hal yang sangat dihindari dan oleh karenanya diperlukan sebuah evaluasi sistem penyaliran tambang yang baik berupa sistem *mine drainage* dan *mine dewatering* dan perencanaan sistem penyaliran yang baik untuk di tahun 2018 dan di tahun-tahun selanjutnya.

Kondisi jalanan tambang yang berlumpur tentunya menjadi salah satu penyebab kegiatan produksi penambangan terhambat sehingga target produksi tidak tercapai. Pada tahun 2017, PT. JRBM memiliki 2 *sump* yang berbeda lokasi pada Pit Durian dan untuk mencegah terjadinya hambatan kerja yang disebabkan oleh kondisi sistem penyaliran yang belum mampu maka dibutuhkan evaluasi terhadap sistem penyaliran tambang untuk tahun 2017 dan perencanaan sistem penyaliran tambang untuk tahun 2018 terhadap *sump*, saluran terbuka, kebutuhan pemompaan dan kolam pengendapan.

Dari uraian yang telah dijabarkan sebelumnya, penulis mengangkat judul **“Evaluasi Kondisi Aktual dan Perencanaan Sistem Penyaliran Tambang Emas di Pit Durian, Site Bakan PT. J Resources Bolaang Mongodow, Kecamatan Lolayan, Kotamobagu, Sulawesi Utara”** yang nantinya diharapkan dapat mendukung keberlangsungan aktivitas penambangan PT J Resources Bolaang Mongondow untuk dapat melakukan kegiatan penambangan yang lebih baik di tahun selanjutnya.

B. dentifikasi Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang, dapat diidentifikasi beberapa masalah yaitu

1. Daerah lokasi penambangan PT. JRBM memiliki curah hujan yang tinggi.
2. Cuaca ekstrim yang sering terjadi berupa curah hujan yang tinggi menyebabkan kondisi *front* penambangan pada *Pit* Durian becek dan berlumpur.
3. Pada saat terjadinya curah hujan yang tinggi, air yang berada pada *sump* Pit Durian sering kali meluap dan mengenai badan jalan sehingga menghambat proses produksi.
4. Rencanca kemajuan penambangan pada lokasi penambangan Pit Durian PT. JRBM yang mengakibatkan terjadinya perubahan *catchmen area* dan memperdalam *bottom* pit.
5. *Front* penambangan di Pit Durian PT. JRBM membutuhkan evaluasi dalam sistem penyaliran tambang Pit Duiran PT. JRBM pada tahun 2017 dan 2018.

C. Batasan Masalah

Adapun batasan masalah dalam penelitian ini yaitu

1. Penelitian hanya difokuskan pada Pit Durian PT. JRBM sedangkan pada Pit Osela dan Pit Maindrige tidak dibahas.
2. Penambangan pada Pit Durian PT. JRBM telah berjalan sejak tahun 2014 dan evaluasi sistem penyaliran tambang yang akan dikaji berdasarkan kemajuan tambang pada tahun 2017 dan 2018.

3. Rekomendasi sistem penyaliran tambang berdasarkan pada jenis unit pompa yang tersedia di PT. JRBM.
4. Evaluasi sistem penyaliran tambang hanya berdasarkan aspek teknis dan tidak mempertimbangkan aspek ekonomis

D. Rumusan Permasalahan

Adapun rumusan masalah dalam penelitian ini yaitu

1. Berapakah luas *catchment area* pada tahun 2017 dan 2018 di lokasi penambangan Pit Durian PT. JRBM?
2. Berapakah tinggi curah hujan rencana dan intensitas hujan yang terjadi di *front* penambangan Pit Durian PT. JRBM?
3. Berapakah besar debit air total yang masuk di *front* penambangan Pit Durian PT. JRBM pada tahun 2017 dan 2018?
4. Bagaimanakah keadaan aktual sistem penyaliran tambang Pit Durian pada tahun 2017 di PT. JRBM?
5. Bagaimanakah evaluasi sistem penyaliran tambang di Pit Durian pada tahun 2017 dan perencanaan sistem penyaliran tambang pada tahun 2018 di PT. JRBM?

E. Tujuan Penelitian

Tujuan yang ingin dicapai dari penelitian ini adalah sebagai berikut

1. Menentukan luas *catchment area* pada tahun 2017 dan 2018 di lokasi penambangan Pit Durian PT. JRBM.
2. Menentukan tinggi curah hujan rencana dan intensitas hujan pada tahun 2017 dan 2018 di *front* penambangan Pit Durian PT. JRBM.

3. Menghitung besaran debit air total yang masuk di *front* penambangan Pit Durian PT. JRBM pada tahun 2017 dan 2018.
4. Menghitung keadaan aktual sistem penyaliran tambang Pit Durian pada tahun 2017
5. Mengevaluasi keadaan aktual sistem penyaliran tambang di Pit Durian pada tahun 2017 dan merencanakan sistem penyaliran tambang pada tahun 2018 di PT. JRBM.

F. Manfaat Penelitian

1. Bagi Penulis

Mengaplikasikan teori-teori yang telah dipelajari pada saat perkuliahan dan meningkatkan kemampuan serta keterampilan dalam menganalisis suatu masalah serta dapat menuangkan ide-ide kritis dalam bentuk karya tulis ilmiah.

2. Bagi Mahasiswa dan Akademisi

Dapat menjadi referensi dalam melakukan penelitian selanjutnya.

3. Bagi Perusahaan

Penelitian ini dapat menjadi pertimbangan dalam upaya pembuatan sistem penyaliran tambang di tahun-tahun selanjutnya.

BAB V PENUTUP

A. Kesimpulan

Dari hasil analisis yang telah dilakukan maka kesimpulan yang didapat yaitu

1. Pada tahun 2017, luas *catchment area* I=18,892 Ha, II=6,640 Ha, III=15,053 Ha, IV=20,909 Ha dan pada tahun 2018 luas *catchment area* I= 3,033 Ha, II=7,915 Ha, III=7,944 Ha, IV= 4,566 Ha, V= 4,479 Ha, VI=,053 dan VII=20,909 Ha.
2. Curah hujan rencana sebesar 149,70 mm/hari dan intensitas hujan pada masing-masing bagian *catchment area* pada tahun 2017. Intensitas hujan di tahun 2017 pada *catchment area* I=22,146 mm/jam, II=36,457 mm/jam, III=24,107 mm/jam, IV=28,939 mm/jam dan intensitas hujan pada tahun 2018 pada *catchment area* I= 22,544 mm/jam, II=34,031 mm/jam, III=31,821 mm/jam, IV=30,804 mm/jam V=37,913 mm/jam, VI=24,107 mm/jam dan VII=28,939 mm/jam.
3. Debit air total yang masuk di Pit Durian pada tahun 2017 yaitu sebesar 3,338 m³/detik atau 12.015,618 m³/jam dan pada tahun 2018 sebesar 3,999 m³/detik atau 14.393,101 m³/jam.
4. Keadaan aktual sistem penyaliran tambang Pit Durian pada tahun 2017
 - a. Pada tahun 2017 kapasitas aktual *South Sump* sebesar 12.702 m³ dan pada *North Sump* sebesar 29.956 m³.
 - b. Dimensi saluran terbuka 1, 2 dan 3 (*open channel* 1, 2 dan 3) pada kondisi aktual tahun 2017 dan perencanaan tahun 2018 mempunyai dimensi yang

sama yaitu panjang sisi luar saluran 1,5 meter, lebar dasar saluran 1 meter, lebar permukaan saluran 2 meter dan kedalaman saluran 1 meter.

- c. Kapasitas aktual kolam pengendapan (*setling pond*) pada tahun 2017 dan yaitu kapasitas pada kompartemen 1 sebesar 2.947,5 m³, kompartemen 2 sebesar 5.334 m³, kompartemen 3 sebesar 4.326 m³ dan kompartemen 4 sebesar 4.681,25 m³. Pada kondisi aktual PT. JRBM Belum mempunyai standar waktu untuk melakukan pengerukkan lumpur yang mengendap.

5. Evaluasi sistem penyaliran tambang di Pit Durian pada tahun 2017 dan perencanaan sistem penyaliran Pit Durian tahun 2018 yaitu

- a. Evaluasi Sistem Penyaliran 2017 yaitu terjadi penambahan pompa South 1 Sump Pit Durian sebanyak 2 unit dan pada North Sump dibutuhkan penambahan pompa sebanyak 1 unit. Pada kolam pengendapan, didapatkan perhitungan mengenai standar waktu pengerukkan pada setiap kompartemen. Pada kompartemen 1 waktu untuk pengerukkan pada hari ke 20, kompartemen 2 hari ke-79, kompartemen 3 hari ke-181 hari dan kompartemen 4 hari ke-536.

b. Perencanaan Sistem Penyaliran Tambang pada Pit Durian Tahun 2018.

- 1) Pada perencanaan *sump* untuk tahun 2018, kapasitas pada *South 1 Sump* yang akan digali sebesar 33.485 m³, *South 2 Sump* sebesar 40.745 m³, *South 3 Sump* sebesar 35.399 m³, *North 1 Sump* sebesar 11.565 m³ dan *North 2 Sump* sebesar 20.193 m³.

- 2) Tahun 2018 dimensi Saluran I dan II memiliki dimensi yang tetap sama dengan Saluran I dan II pada tahun 2017, pada Saluran III mempunyai $B=0,789$ m, $a=0,422$ m, $h= 0,365$ m dan $b=0,365$ m.
- 3) Evaluasi pada kapasitas kolam pengendapan (*setling pond*) untuk tahun 2017 dan perencanaan tahun 2018 tidak mengalami perubahan ukuran dan waktu pengerukan kompartemen tahun 2017 pada. Waktu pengerukan kompartemen tahun 2018 pada kompartemen 1 waktu untuk pengerukkan pada hari ke 23, kompartemen 2 hari ke-103, kompartemen 3 hari ke-274 hari dan kompartemen 4 hari ke-976.

B. Saran

Berdasarkan hasil penelitian dan pengamatan lapangan, maka penulis memberikan saran yaitu

1. Berdasarkan hasil perhitungan evaluasi kondisi aktual tahun 2017, dibutuhkan penambahan pompa pada *South 1 Sump* sebanyak 2 unit dan pada *North Sump* sebanyak 1 unit pompa merk Volvo KSB LCC 200-610.
2. Untuk meningkatkan nilai *head* total pompa pada kondisi aktual tahun 2017 dan perencanaan pada tahun 2018 guna memaksimalkan debit pemompaan sebaiknya dilakukan penggantian ukuran diameter pipa. Penggantian terjadi pada pipa *inlet* dari yang pada awalnya menggunakan pipa HDPE 14 inci menjadi 10 inci dan untuk pipa *outlet* pompa yang pada awalnya menggunakan pipa HDPE 10 inci menjad 9 inci.

DAFTAR PUSTAKA

- Ashdak, Chay. 2010. *Hidrologi dan Pengelolaan Daerah Aliran Sungai*. Yogyakarta: Gajah Mada University Press
- Bambang, Triatmodjo.1993. *Hidraulika I*. Yogyakarta: Beta Offset.
- Bambang, Triatmodjo.1993. *Hidraulika II*. Yogyakarta: Beta Offset.
- Bambang, Triatmodjo. 2008. *Hidrologi Terapan*. Yogyakarta: Beta Offset.
- Carlile, J.C., Digdowirogo, S., dan Darius, K., 1990. *Geological Setting, Characteristics and Regional Exploration for Gold in the Volcanic Arcs of North Sulawesi, Indonesia*. Journal of Geochemical Exploration, vol.35, h. 105-140.
- Chow, Ven Te. 1989. *Hidrolika Saluran Terbuka*. Jakarta: Erlangga
- Endriantho, Muhammad dan Muhammad, Ramli. 2013. *Perencanaan Sistem Penyaliran Terbuka Tambang Batubara*. Journal of Universitas Hasanudin, vol.09. h.30
- Gautama, RS dan Prahastini, SD. 2012. *Perancangan Aplikasi Untuk Sistem Penyaliran Tambang Terbuka*. Journal of JTM, vol.XIX, no.03
- Hartono. 2013. *Modul Kuliah Sistem Penyaliran Tambang*. Yogyakarta: Program Studi Teknik Pertambangan UPN.
- Hermawan, Andhika Budi. 2011. *Rancangan Sistem Penyaliran Tambang Batubara Di Sub Blok 4I Dan 4III PT. Antang Gunung Meratus Provinsi Kalimantan Selatan. Laporan Penelitian*. ITB
- Iip, Hardjana. 2012. *The Discovery, Geology, and Exploration of the High Sulphidation Au-Mineralization System in the Bakan District, North Sulawesi*. Journal ofMajalah Geologi Indonesia. vol.27, h.143-157.
- Kavalieris, I. Van Leeuwen, T. dan Wilson, M., 1992. *Geological Setting and Style of Mineralization, North Arm of Sulawesi, Indonesia*. Journal of Southeast Asian Earth Sciences, vol.7, no.2/3, p.113-129.
- Komatsu. (2009). *Specifications and Application Handbook Edition 30*. Japan
- Pasha, Muhammad Ilham. 2010. *Rancangan Sistem Penyaliran Di Pit I.2 Site Lati PT. Berau Coal Untuk Kemajuan Penambangan Tahun 2010-2011*. Laporan Penelitian. ITB